

M. Paul Petit fait la communication suivante :

NOTE SUR LE TRICHOGYNE DE *L'HILDEBRANTIA RIVULARIS* Ag.,  
par **M. P. PETIT.**

J'ai reçu de M. Borzi, professeur à l'université de Messine, une brochure dans laquelle il décrit et figure les anthéridies et les corpuscules d'une Algue Floridée d'eau douce, connue sous le nom d'*Hildebrantia rivularis* Ag. (*H. fluviatilis* Bréb.).

M. Borzi n'a jamais réussi à voir les organes femelles; c'est le contraire qui a lieu chez nous: jamais je n'ai pu trouver les organes mâles. L'*Hildebrantia* tapisse les pierres de la fontaine de la place publique de Morsang-sur-Orge, et tous les ans à la même époque, fin de juin, on voit certaines cellules donner naissance à un long poil, en tout semblable aux trichogynes des autres Floridées. Cet organe prend naissance sur l'une quelconque des cellules de gros filaments, ayant la même forme que ceux sur lesquels naissent les anthéridies.

Voici comment a lieu le développement: Dans les parties déprimées de l'Algue, là où les filaments sont le plus courts (6 ou 7 cellules) et le plus gros, colorés en rouge pâle, se développe un petit amas de matière gélatineuse, et bientôt les filaments se détachent de la pierre et se répandent dans la gélatine. On voit alors apparaître sur l'une des cellules une petite hernie, qui en quelques jours acquiert un très grand développement et prend la forme d'un poil rempli d'une matière réfringente, légèrement colorée en rose et contenant quelques granules et des vacuoles. Là s'arrête mon observation; jamais je n'ai pu voir le développement d'un fruit et d'un cystocarpe, puisqu'il n'y a pas d'imprégnation faite d'anthéridies. Au bout de quelque temps, la gélatine se détruit et les filaments sont emportés au courant de l'eau. Le but de ma communication est d'attirer l'attention des phycologues sur ce développement, afin de compléter la découverte faite par M. le professeur Borzi.

M. Malinvaud, secrétaire, donne lecture du travail suivant :

DÉS CAUSES QUI MODIFIENT LA STRUCTURE DE CERTAINES PLANTES-AQUATIQUES  
VÉGÉTANT DANS L'EAU, par **M. E. MER.**

La structure des plantes aquatiques végétant dans l'eau subit des modifications importantes sous diverses influences, telles que la nature du sol dans lequel sont enfoncées les racines, le degré de profondeur de l'eau, la proximité du rivage, la rapidité du courant. L'examen comparatif des

formes qu'affecte une même plante en divers points d'un lac assez étendu est très instructif à cet égard. Les lacs des montagnes, en effet, ont généralement un niveau assez constant pour que les plantes croissant à peu de distance de la rive soient toujours immergées, et assez variable cependant, pour que celles qui naissent sur le bord soient émergées un certain temps ; ce qui permet d'étudier l'influence que les unes peuvent exercer sur les autres en vertu de l'hérédité. De plus, grâce à la tranquillité et à la limpidité des eaux, qui se laissent facilement traverser par la lumière, les plantes s'y propagent à des profondeurs qu'elles ne sauraient atteindre dans des cours d'eau ou des étangs. Enfin la nature du lit y varie beaucoup, souvent à de faibles distances : ici formé par du limon, là par un sable plus ou moins fin ou par du gravier.

Je prendrai pour exemples deux plantes qui vivent associées dans le lac de Longemer : *Isoetes* et *Littorella lacustris*.

J. Gay a décrit diverses variétés d'*I. lacustris* qu'il avait rencontrées dans ses explorations du mont Dore et du pays de Galles (1). Mais il n'a pas cherché à reconnaître les causes qui leur donnaient naissance. C'est ce dont s'est préoccupé au contraire M. Fliche dans un récent mémoire (2). Remarquant que la variété *stricta* se rencontre près du bord et la variété *elatio*r à des profondeurs bien plus grandes, cet auteur attribue la différence de taille à l'étiollement que subit la seconde, dans un milieu insuffisamment éclairé. La conclusion paraît légitime, mais cette cause n'est pas la seule, et il y a lieu, ainsi qu'on va le voir, de faire intervenir encore d'autres influences.

Si, à l'époque des basses eaux (août et septembre), on se dirige vers le large, en partant du rivage dans un endroit du lac où la pente est faible mais continue, on rencontre d'abord quelques pieds de *Littorella* émergés portant, à côté des feuilles aquatiques en voie de dépérissement, des feuilles aériennes reconnaissables à ce qu'elles sont plus minces. Ces pieds ne fleurissent jamais (3). Aucun *Isoetes* n'apparaît encore, parce que cette espèce ne végète pas normalement à sec. Un peu au delà, les deux plantes sont immergées, mais leurs feuilles, dont l'extrémité est parfois desséchée, dépassent plus ou moins le niveau de l'eau. Quelques mètres plus loin, le sol étant graveleux ou sablonneux, elles sont complètement immergées à une profondeur de 15 centimètres. Elles sont courtes et minces. Celles d'*Isoetes* sont en outre rigides et appartiennent à la variété

(1) *Bull. Soc. bot. de Fr.* 1862.

(2) *Les Isoetes des Vosges*, 1879.

(3) Ils fleurissent au contraire sur les bords du lac de Gérardmer. Cette différence est probablement due à ce que le lac de Longemer ayant un niveau plus constant ou des berges plus rapides, les *Littorelles* n'y sont à sec qu'à une époque de l'année postérieure à celle de la floraison (août et septembre). C'est aussi sans doute pour le même motif que les individus émergés de *Ranunculus flammula* et *aquatilis* n'y fleurissent pas.

*stricta*. Les sporanges y sont fertiles. Les individus, bien que nombreux, ne forment cependant pas encore gazon. Les cellules épidermiques des feuilles sont courtes, étroites, irrégulières, à parois assez épaisses : caractères qui s'accroissent de la base au sommet. Dans les feuilles de *Littorella*, on observe parfois quelques stomates, des cellules basilaires de poils et même quelques poils à l'extrême pointe. L'épiderme de ces organes est revêtu intérieurement de 3-4 assises de cellules à chlorophylle. Toutes les cellules et les lacunes y sont petites. Cette structure se rapproche donc de celle qui distingue les feuilles aériennes de cette plante. Plus loin et à des profondeurs comprises entre 1 et 2 mètres, le sol continuant à être sablonneux, les dimensions des feuilles augmentent principalement en longueur dans les deux espèces. Les cellules et les lacunes deviennent plus grandes, la chlorophylle moins abondante. Les stomates ont disparu dans les *Littorella* où l'on ne rencontre plus que 1-2 rangées de cellules hypodermiques. La différence entre l'épiderme du sommet et celui du milieu est moins sensible. Le caractère aérien tend donc à disparaître. Les sporanges d'*Isoetes* sont moins fertiles. Plus loin encore, à des profondeurs de 2-4 mètres, le sol devient limoneux. Les individus, plus nombreux, forment un gazon serré. Tantôt les deux espèces sont entremêlées, tantôt elles constituent des tapis isolés. Les feuilles, dont la moitié inférieure enfoncée dans la vase est blanche, y atteignent leur longueur maxima. Cellules et lacunes y sont très grandes et pauvres en chlorophylle. Les cellules épidermiques y sont allongées, régulières, à minces parois : caractères un peu moins marqués encore au sommet. A mesure que diminue la fertilité des sporanges, augmente le nombre de ces bulbilles dont l'existence a été pour la première fois signalée par Gœbel (1). Ce sont d'abord de petits amas de cellules amylofères insérées entre le sporange et le point d'attache de la fronde. Ils s'accroissent rapidement et produisent quelques jeunes frondes dont la large base est déjà pourvue de sporange et de ligule bien développés et dont la partie supérieure, probablement gênée dans sa croissance par les feuilles de la plante mère, se replie souvent vers le bas.

Les différences de formes qui viennent d'être signalées proviennent de causes multiples :

1° *Proximité du rivage*. — Par suite de la propagation des graines et des spores, ainsi que de l'extension des rhizomes, il existe généralement

(1) *Bot. Zeit.* 1879, n° 1. Ces bulbilles n'ont jusqu'à présent été rencontrés que sur les *Isoetes lacustris* du lac de Longemer et encore n'y existent-ils que sur la var. *elatior*. Ils sont destinés à remplacer les spores. J'ai cependant trouvé une fronde portant à la fois un macrosporange fertile et au-dessous un bulbille muni de jeunes frondes. C'est grâce à ce mode rapide de propagation que les *Isoetes* forment, en certaines places, de véritables gazons.

des liens de parenté plus ou moins étroits entre les individus qui se trouvent à une certaine distance de la rive et ceux qui y croissant se trouvent émergés à une certaine époque de l'année. Les feuilles qui, en se développant hors de l'eau, acquièrent des caractères aériens, les transmettent en partie à leurs descendants, et ceux-ci les conservent plus ou moins. C'est pour cela que les feuilles des *Littorella* situés à peu de distance du bord possèdent des stomates à l'extrémité, bien qu'immergées constamment. Réciproquement, les feuilles des pieds émergés, quoique développées à l'air, sont munies de stomates plus nombreux que dans les feuilles immergées, mais ces stomates ne se rencontrent qu'à la partie supérieure. L'organisation des individus voisins du rivage oscille donc autour d'un type intermédiaire. Les caractères aériens tendent à disparaître à mesure qu'augmente l'éloignement de la rive.

2° *Profondeur*. — L'examen comparatif des formes que revêtent les *Isoetes* et *Littorella*, lorsqu'ils croissent dans un même sol, mais à des profondeurs variables et à une distance du bord assez grande pour que l'influence des formes aériennes ne puisse plus se faire sentir, suffirait à montrer l'influence exercée par le degré d'éclairage de l'eau. Mais on peut citer encore d'autres exemples. Les pétioles des feuilles nageantes de *Nuphar pumilum* n'émergent jamais dans le lac de Longemer, et cependant on observe des différences dans la forme de leurs cellules épidermiques suivant les niveaux. Ainsi ces éléments sont plus larges, plus courts, plus étroits, moins réguliers, à parois plus épaisses dans le voisinage du limbe qu'ils ne le sont plus bas. Les cellules basilaires des poils y sont aussi plus nombreuses. Lorsque le *Potamogeton natans* naît sous 1 et 2 mètres d'eau, les quatre ou cinq premiers entrenœuds, ainsi que les pétioles des feuilles correspondantes, se développent entièrement sous l'eau sans pouvoir parvenir à la surface, et cependant la longueur des uns et des autres diminue à mesure qu'ils s'en rapprochent, ce qui ne semble pouvoir être attribué qu'au milieu plus éclairé où ils se trouvent. Les dimensions des limbes suivent une marche inverse. L'étiollement augmenterait donc avec la profondeur. Il est des plantes dont les feuilles sont immergées à la base, tandis que la partie supérieure est hors de l'eau. Or leur structure est d'autant moins étiolée, si je puis m'exprimer ainsi, que la région considérée est plus voisine de la surface. Tous ces faits semblent prouver, indirectement il est vrai, que l'étiollement, par suite de la diminution de lumière, se produit non seulement à l'air mais aussi sous l'eau. Pour établir ce fait d'une manière plus affirmative, il serait nécessaire de faire des expériences directes.

Comme on l'a vu, la fertilité des sporanges d'*Isoetes* diminue en même temps que la profondeur augmente. Il est probable que cela tient en partie à ce que l'assimilation n'est pas assez active et à ce que les matières

nutritives sont employées au développement exagéré des frondes. Il se passerait là quelque chose d'analogue à ce qui se produit dans les années pluvieuses sur la Vigne, par exemple, qui développe plus de rameaux et moins de fruits. La reproduction par spores semble en outre devoir s'opérer difficilement dans les fonds limoneux. Les spores tombant dans la vase, où l'air est peu oxygéné, s'y trouvent dans des conditions peu favorables à la germination. De plus les frondes si grêles qui en résultent doivent être fort gênées dans leur développement par la consistance de ce sol.

3° *Nature du fond.* — On vient de voir que c'est dans les fonds limoneux qu'on rencontre la variété *elatio*r d'*Isoetes* et de *Littorella*. Cela tient à ce que, dans ces sols riches en matières nutritives, la croissance des feuilles est très active, et aussi à ce qu'étant enfoncées dans la vase, elles se développent assez longtemps à l'obscurité. De plus, poussant serrées les unes contre les autres, elles tendent naturellement à s'effiler. Enfin, pour l'*Isoetes*, les jeunes sujets ne provenant plus de la germination toujours lente des spores, mais de l'active végétation des bulbilles, les nouvelles frondes, dès leur apparition, ont de plus grandes dimensions et sont plus vigoureuses que celles qui proviennent de germinations. Intercalées dans les frondes de la plante mère, elles tendent à s'allonger et croissent à l'abri de la lumière. L'allongement est donc dû en partie à l'activité de la croissance que produit un sol riche, en partie à l'étiollement provenant de causes multiples : 1° la croissance dans la vase ; 2° l'état serré des frondes ; 3° la végétation dans une eau peu éclairée.

Il est si vrai que l'allongement de ces feuilles est la conséquence en partie de la nature du sol, que dans les rares endroits limoneux situés près du bord, ces organes sont moins longs que ceux qui se développent à de grandes profondeurs, mais bien plus longs cependant que ceux qui, tout à côté, poussent dans les fonds sablonneux. Or les premiers sont dépourvus des caractères aériens que j'ai déjà signalés dans les seconds. Ainsi l'extrémité des feuilles de *Littorella* n'y est pas munie de stomates. Ces organes s'étiolent uniquement parce qu'ils se développent dans la vase, dans un milieu par conséquent presque obscur. J'ai fait remarquer ailleurs que le facies aérien tend à s'effacer à l'obscurité. Peut-être aussi la croissance rapide qui est la conséquence de la végétation dans un sol riche en principes nutritifs exerce-t-elle quelque influence dans le même sens.

J'ai montré, en effet, que la persistance des caractères aériens est liée au ralentissement dans la croissance. L'observation suivante vient à l'appui de cette conclusion. Dans certains hauts fonds graveleux situés assez loin du rivage, on rencontre parfois des *Isoetes* et des *Littorella* ayant les dimensions encore plus exiguës que ceux naissant sur le bord : ce qui tient évidemment à l'extrême stérilité du sol. La plupart d'entre

eux sont dépourvus de corps reproducteurs (bourgeons, spores ou propagules). Aussi sont-ils très clairsemés. Leur structure ressemble à celle des individus qui croissent sur les bords en sol sablonneux. Seulement les feuilles de *Littorella* y sont dépourvues de stomates. Ce cas est intéressant en ce qu'il montre : 1° que certaines particularités de la structure aérienne peuvent provenir d'autres causes que de l'hérédité et être dues à la faible profondeur, jointe à la stérilité du sol : deux conditions desquelles résultent à la fois une diminution dans l'étiollement et un ralentissement dans la croissance ; 2° que d'autres de ces caractères, tels que la présence des stomates, sont surtout dus à l'hérédité. Cette conclusion trouve immédiatement une application. Si les feuilles de *Carex ampullacea*, *Typha latifolia*, *Sparganium ramosum*, etc., dont la base est immergée et le sommet hors de l'eau, ont quelques stomates en dessous de la surface du liquide, cela tient moins à une action directe de la lumière qu'à une influence héréditaire.

Les variétés de forme sont moins nombreuses dans l'*I. echinospora* que dans l'*I. lacustris*. On n'en rencontre que deux : l'une de petite taille, croissant sur les bords et dans les sols sablonneux ; l'autre de dimensions plus considérables, végétant à une plus grande profondeur et dans des terrains argilo-sableux. Cette espèce semble plus exclusive sous le rapport du sol et de la profondeur, car on ne la trouve plus à une certaine distance de la rive et dans les fonds complètement limoneux ; aussi ne se reproduit-elle pas par bulbilles. Du moins je n'en ai jamais rencontré jusqu'à présent.

4° *Rapidité du courant*. — La rapidité du courant exerce aussi une certaine influence sur la répartition des plantes et sur leur forme. Ainsi dans le torrent qui sort du lac de Longemer, on ne rencontre plus ni *Isoetes*, ni *Littorella*, ni *Nuphar*, ni *Potamogeton*. On y trouve cependant encore le *Callitriche*, le *Myriophyllum* et le *Ranunculus aquatilis*.

Quel est le motif de l'exclusion des premières ? C'est ce que des recherches ultérieures m'apprendront peut-être.

D'après ce qui précède, on voit qu'aux deux variétés d'*Isoetes* (1) correspondent deux variétés de *Littorella* bien plus distinctes encore l'une de l'autre par leur structure, sans compter la variété terrestre. Resterait maintenant à voir si ces variétés peuvent passer rapidement de l'une à l'autre par le changement de milieu ; si la variété *elatio*r, par exemple, étant transplantée près du rivage, produirait tout de suite des feuilles appartenant à la variété *stricta*, et réciproquement. C'est ce que je me propose de rechercher prochainement. Toutefois, autant qu'il est possible de

(1) Je n'ai pas encore rencontré à Longemer la 3<sup>e</sup> variété, *falcata*, signalée par M. Fliche à Gérardmer.

juger par une seule expérience, il semble que cette transformation ne puisse s'opérer rapidement. J'ai placé sous cloche deux pieds de *Littorella* qui avaient crû près du rivage : l'un dans la vase, l'autre dans le sable, pourvus respectivement des caractères que j'ai signalés plus haut. Des feuilles aériennes apparurent sur chacun d'eux. Elles étaient un peu plus volumineuses qu'elles ne le sont d'ordinaire quand elles croissent sur le rivage, ce qu'il faut attribuer à la végétation sous cloche. Elles avaient deux et trois rangées de cellules hypodermiques. Les parois des cellules épidermiques étaient légèrement dentelées. Mais on remarquait certaines différences dans l'épiderme de ces deux pieds. Dans le premier, il n'y avait pas de stomates, seulement çà et là des cellules basilaires de poils, ce qu'on ne remarquait pas sur les feuilles aquatiques et ce qui semble être un acheminement aux stomates. Les feuilles du second portaient de nombreux stomates dans la partie supérieure. A la base on remarquait, sur les feuilles aériennes et aquatiques, des cellules basilaires de poils et de longs poils minces, et en outre sur les feuilles aériennes quelques poils claviformes. Cet exemple semble montrer que les caractères aériens ne peuvent s'acquérir tout de suite par les individus dans lesquels les caractères aquatiques sont très prononcés. Mais d'autres expériences sont nécessaires pour bien établir ce fait.

M. Van Tieghem fait la communication suivante :

SUR UNE VOLVOCINÉE NOUVELLE DÉPOURVUE DE CHLOROPHYLLE (*SYCAMINA NIGRESCENS*), par **M. Ph. VAN TIEGHEM**.

On sait que la vase des étangs présente souvent à sa surface une couleur noire plus ou moins foncée ; il en est de même du dépôt qui s'accumule peu à peu au fond des petits aquariums de laboratoire. J'ai trouvé que cette coloration est due ordinairement à une petite Algue noirâtre qui pullule dans les profondeurs ; dépourvue de chlorophylle, elle se nourrit de matières organiques dont elle contribue à provoquer la décomposition. C'est sur cette Algue, à mon avis très commune, que je désire appeler un instant l'attention de la Société.

Nous la considérerons d'abord à l'état adulte, nous la suivrons ensuite dans sa reproduction et son développement ; nous chercherons enfin à déterminer ses affinités.

*État adulte.* — A l'état de développement complet, le corps de la plante est formé de petites cellules sphériques, associées intimement au nombre de plusieurs centaines et même de plusieurs milliers, en une masse sphérique qui offre l'aspect d'une mûre. Il n'y a pas de matière gélatineuse